



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 30 092.5

Anmeldetag: 04. Juli 2002

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft,
München/DE

Bezeichnung: Verfahren zum Speichern von Röntgen-
bilddaten und Röntgendiagnostikeinrichtung

IPC: H 05 G, G 06 T

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 06. Februar 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, likely belonging to the President of the German Patent and Trademark Office.

Beschreibung

Verfahren zum Speichern von Röntgenbilddaten und Röntgendiagnostikeinrichtung

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Speichern von Röntgenbilddaten und eine Röntgendiagnostikeinrichtung.

10

Während einer gepulsten Durchleuchtung wird mit einem Röntgengerät eine Serie zeitlich aufeinanderfolgender Röntgenbilder von einem Patienten hergestellt, auf einem Monitor angezeigt und die der Serie von Röntgenbildern zugeordneten Röntgenbilddaten gespeichert. Umfasst das für die Durchleuchtung verwendete Röntgengerät einen Röntgenbildverstärker, wird das Ausgangssignal des Röntgenbildverstärkers beispielsweise mit Halbleiter-Bildsensoren in elektrische Signale umgewandelt, wodurch zu jedem Röntgenbild ein Röntgenbilddatensatz entsteht.

15

20

Die Röntgenbilder sollten eine möglichst hohe Bildqualität aufweisen. Die Bildqualität wird u.a. durch die räumliche Auflösung (digitale Apertur) der den Röntgenbildern zugeordneten Röntgenbilddatensätzen und einer möglichst großen Quantisierung der einzelnen Bildpunkte (Pixel) bestimmt. Eine möglichst hohe räumliche Auflösung korrespondiert mit der Forderung nach einem Bildsystem mit möglichst vielen Bildpunkten und führt konsequenterweise zur Einführung hochauflösender Fernsehkameras, so dass die Röntgenbilder beispielsweise mit bis zu 1024 x 1024 Pixel digitalisiert werden können. Die Quantisierung der einzelnen Bildpunkte beeinflusst dagegen die Kontrastauflösung der Röntgenbilder. Die räumliche Auflösung und Quantisierung können insbesondere durch zusätzlichen Hardwareaufwand verbessert werden. Mit steigender Auflösung steigt jedoch auch die Größe der entsprechenden Röntgenbilddatensätze.

25

30

35

Die Bildqualität kann auch durch eine Bewegung des Patienten, beispielsweise hervorgerufen durch Atmung oder Herzschlag, verschlechtert werden. Dieser Effekt wird mathematisch durch die Erweiterung des Auflösungsbegriffs in die zeitliche Dimension erfasst und hängt insbesondere von der Belichtungszeit für die einzelnen Röntgenbilder ab. Im Fluroroskopie-Modus wird beispielsweise jedes Röntgenbild der Serie von Röntgenbilder für etwa 30 ms belichtet und es werden etwa 30 Röntgenbilder pro Sekunde hergestellt. Bei manchen Anwendungen wird sogar eine Bildfrequenz von 50 Röntgenbildern pro Sekunde realisiert. Außerdem erlaubt der Gesetzgeber bei kürzeren Belichtungszeiten von etwa 7 ms pro Röntgenbild eine gegenüber dem Fluroskopie-Modus erhöhte Dosisleistung, wodurch das Signal-Rausch-Verhältnis des Röntgenbildes erhöht werden kann.

Wie bereits erwähnt, werden die Röntgenbilddaten beispielsweise auf einer Festplatte gespeichert. Die Geschwindigkeit, mit der Daten auf einer Festplatte gespeichert werden können, wird insbesondere durch deren Schreib-Leserate bestimmt. Auch eine Datenrate des versorgenden PCI-Busses in der Peripherie kann die Datenrate, mit der Daten auf die Festplatte geschrieben werden, negativ beeinflussen. Daher ist es im Allgemeinen nicht möglich, mit einer Festplatte eine Serie von Röntgenbilddatensätzen hoher Auflösung, die mit hoher Bildfrequenz hergestellt wird, zu speichern.

Für die Speicherung kann deshalb die Größe der Röntgenbilddatensätze verringert werden, indem beispielsweise die Quantisierung der Bildpunkte oder die räumliche Auflösung der entsprechenden Röntgenbilder verringert werden. Dies führt jedoch zu einer Verschlechterung der Bildqualität. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Bildfrequenz bei der Aufnahme der Röntgenbilder zu verringern. Dies kann jedoch bei dynamischen Vorgängen ein Ruckeln der Aufnahme, den sogenannten Mickey Mouse Effekt, zur Folge haben. Eine weitere Möglichkeit besteht in der Verwendung eines Mehrfestplattensystems mit

entsprechender Controllerelektronik; ein Mehrfachplattensystem ist im Vergleich zu einer einzigen Festplatte relativ teuer.

- 5 Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren anzugeben, das eine Speicherung von Röntgenbilddaten hoher Auflösung während einer Durchleuchtung ermöglicht. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Röntgendiagnostikeinrichtung derart auszuführen, dass eine Speicherung von während
10 der Durchleuchtung hergestellten Röntgenbilddaten flexibel gehandhabt werden kann.

Die erste Aufgabe der Erfindung wird gelöst durch ein Verfahren zum Speichern von Röntgenbilddaten, aufweisend folgende
15 Verfahrensschritte:

- Herstellen einer Serie von Röntgenbilddatensätzen von einem Untersuchungsobjekt während einer gepulsten Durchleuchtung,
- 20 - Herstellen eines ersten Bilddatensatzes aufgrund einer Mittelwertbildung mehrerer zeitlich aufeinanderfolgender Röntgenbilddatensätze,
- Speichern des ersten Bilddatensatzes,
- 25 - Herstellen eines zweiten Bilddatensatzes aufgrund einer Mittelwertbildung weiterer zeitlich aufeinanderfolgender Röntgenbilddatensätze, die den dem ersten Bilddatensatz zugeordneten Röntgenbilddatensätzen unmittelbar zeitlich folgen, und
30
- Speichern des zweiten Bilddatensatzes.

Im Rahmen der Durchleuchtung wird die Serie von Röntgenbilddatensätzen von dem Untersuchungsobjekt, beispielsweise einem
35 Patienten, hergestellt. Umfasst das für die Durchleuchtung verwendete Röntgengerät einen Röntgenbildverstärker wird, wie

in der Beschreibungseinleitung bereits erwähnt, das Ausgangssignal des Röntgenbildverstärkers digitalisiert, wodurch zu jedem Röntgenbild ein Röntgenbilddatensatz entsteht. Ist das entsprechende Röntgengerät mit einem Flachbilddetektor ausgestattet, wird die Serie von Röntgenbilddatensätzen durch ein im Allgemeinen bekanntes Auslesen der Detektorelemente des Flachbilddetektors und anschließendem Verarbeiten der ausgelesenen Signale hergestellt. Die den einzelnen Röntgenbilddatensätzen zugeordneten Röntgenbilder können während der Durchleuchtung mit einem Sichtgerät betrachtet werden.

Erfindungsgemäß werden anschließend aus mehreren zeitlich aufeinanderfolgenden Röntgenbilddatensätzen mittels Mittelwertbildung die Bilddatensätze erzeugt. Nach bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung werden die Mittelwerte durch Integration der entsprechenden Bildpunkte der entsprechenden Röntgenbilddatensätze oder mittels gleitend gewichteter Mittelwertbildung gebildet. Die Bilddatensätze werden schließlich gespeichert. Sie werden insbesondere wie es für eine bevorzugte Variante der Erfindung vorgesehen ist, auf einer Festplatte gespeichert.

Folglich werden vor der Speicherung mehrere zeitlich nacheinanderfolgende Röntgenbilddatensätze zu einem Bilddatensatz zusammengefasst, wodurch eine Serie von Bilddatensätzen entsteht, deren Bildfrequenz geringer ist als die Bildfrequenz der Serie von Röntgenbilddatensätzen. Die geringere Bildfrequenz hat eine geringere Datenrate zur Folge, weshalb die Serie von Bilddatensätzen insbesondere auf eine Festplatte übertragen werden können. Aufgrund der reduzierten Bildfrequenz können die Bilddatensätze dieselbe räumliche Auflösung und Quantisierung wie die Röntgenbilddatensätze haben, wodurch die Auflösung der entsprechenden Bilder den den Röntgenbilddatensätzen zugeordneten Röntgenbildern entsprechen. Durch die Mittelwertbildung kann auch der Signal-Rauschabstand den den Bilddatensätzen zugeordneten Bildern im Vergleich zu den den Röntgenbilddatensätzen zugeordneten

Röntgenbildern vergrößert werden. Dieser Effekt kann dazu ausgenutzt werden, die Röntgenstrahlendosis während der Durchleuchtung zu reduzieren. Insbesondere kann, wenn für die Durchleuchtung eine CCD-Kamera verwendet wird, die TV-Iris
5 der CCD-Kamera weiter geöffnet werden. Dies korrespondiert mit einer geringeren Tiefenschärfe und einer größeren Toleranz gegenüber Verschmutzungen des Röntgenbildverstärker-Ausgangsfenster. Ferner kann der CCD-Chip besser angesteuert werden, was sich wiederum positiv auf den Signal-
10 Rauschabstand auswirkt.

Die zweite Aufgabe der Erfindung wird gelöst durch eine Röntgendiagnostikeinrichtung zur Durchführung einer gepulsten Durchleuchtung, dadurch gekennzeichnet, dass die Röntgendiagnostikeinrichtung Wahlmittel aufweist, mit denen vor der
15 Durchleuchtung ein Verfahren zum Speichern von Röntgenbilddaten aus einer Menge von Verfahren zum Speichern von Röntgenbilddaten auswählbar ist. Eines der Verfahren zum Speichern von Röntgenbilddaten läuft gemäß einer bevorzugten Variante
20 der Erfindung nach dem obenstehend beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahren ab. Ein weiteres Verfahren zum Speichern von Röntgenbilddaten basiert z.B. auf einer Datenkompression der Röntgenbilddatensätze, wie in der Einleitung beschrieben.

25 Ein Vorteile der erfindungsgemäßen Röntgendiagnostikeinrichtung ist es, dass z.B. ein die Durchleuchtung durchführender Arzt die Speicherstrategie bestimmen kann, indem er entscheidet, ob er eine hohe zeitliche Auflösung oder eine hohe statische Bildqualität haben möchte. Auch eine Kombination der
30 Verringerung der Kontrastauflösung, der räumlichen Auflösung oder der zeitlichen Auflösung ist denkbar.

Weitere Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Röntgendiagnostikeinrichtung ergeben sich aus
35 einem exemplarischen Ausführungsbeispiel, das anhand der beigefügten schematischen Zeichnungen nachfolgend näher erläutert wird. Es zeigen:

Figur 1 eine erfindungsgemäße Röntgendiagnostikeinrichtung,

5 Figuren 2 und 3 Grafiken zu Veranschaulichung Verfahren zum Speichern von Röntgenbilddaten und

Figuren 4 und 5 Grafiken zur Veranschaulichung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

10

Die in der Figur 1 teilweise blockschaltbildartig gezeigte Röntgendiagnostikeinrichtung ist zur Durchführung einer gepulsten Durchleuchtung eines Patienten 4 vorgesehen. Sie umfasst eine Röntgenstrahlenquelle 1, die von einem Röntgengenerator 2 betrieben wird. Die Röntgenstrahlenquelle 1 sendet gepulste Röntgenstrahlenbündel 3 mit im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels 7ms Dauer aus, die den Patienten 4 durchdringen und auf einen Röntgenbildverstärker 5 entsprechend der Transparenz des Patienten 4 geschwächt als Röntgenbilder fallen. Mit einem Schalter 10a einer Bedieneinrichtung 10 kann im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels eingestellt werden, ob die Röntgenstrahlenquelle 1 während einer Durchleuchtung 4 oder 32 Röntgenstrahlenbündel 3 pro Sekunde sendet. Folglich fallen, je nach Einstellung, auf den Röntgenbildverstärker 5 vier oder 32 Röntgenbilder pro Sekunde auf. Die Bedieneinrichtung umfasst im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels noch Tasten 10b bis 10e auf, deren Funktion weiter unten erklärt wird.

30

Dem Röntgenbildverstärker 5 ist ein Halbleiter-Bildsensor 6 mit entsprechender Elektronik nachgeschaltet, der das Ausgangssignal des Röntgenbildverstärkers 5 in elektrische Signale umgewandelt, so dass aus jedem auf den Röntgenbildverstärker 5 fallenden Röntgenbild ein Röntgenbilddatensatz entsteht. Die Röntgenbilddatensätze sind im Falle des vorliegen-

35

den Ausführungsbeispiels mit 12 Bit quantisiert und haben eine räumliche Auflösung von 1024 X 1024 Bildpunkten.

Die elektrischen Signale, also die Röntgenbilddatensätze, werden einer digitalen Bildverarbeitungseinrichtung 7 zugeführt, die die Röntgenbilddatensätze in für den Fachmann geläufiger Weise verarbeitet, so dass den Röntgenbilddatensätzen zugeordnete Röntgenbilder mit einem mit der Bildverarbeitungseinrichtung 7 angeschlossenen Monitor 8 angezeigt werden.

Die Bildverarbeitungseinrichtung 7 ist im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels auch mit einer Speicherungseinrichtung 9 verbunden, die im Wesentlichen eine Festplatte 9a mit vorgeschalteter Signalverarbeitungseinrichtung 9b umfasst. Mit der Signalverarbeitungseinrichtung 9b werden je nach einer vor der Durchleuchtung festgelegten Einstellung mittels der Bedieneinrichtung 10 die während der Durchleuchtung hergestellten Röntgenbilddatensätze zu Bilddatensätze verarbeitet. Auf der Festplatte 9a werden je nach Einstellung die Röntgenbilddatensätze oder die Bilddatensätze gespeichert. Die einzelnen Betriebsmodi werden vor der Durchleuchtung mit den Tasten 10b bis 10e und dem Schalter 10a der Bedieneinrichtung 10 eingestellt.

In einem ersten Betriebsmodus, der in der Figur 2 veranschaulicht ist und im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels durch eine entsprechende Stellung des Schalters 10a eingestellt wird, wird die Röntgendiagnostikeinrichtung derart betrieben, dass die Röntgenstrahlenquelle 1 vier Röntgenstrahlenbündel 3 mit 7ms Dauer pro Sekunde aussendet (Grafik 21), so dass 4 Röntgenbilddatensätze mit 12 Bit Quantisierung und 1024 X 1024 Bildpunkten an die Bildverarbeitungseinrichtung 7 übermittelt werden. Jeder der Röntgenbilddatensätze wird umgehend an die Signalverarbeitungseinrichtung 9b übermittelt (Grafik 22), die diese an die Festplatte 9a weiterleitet

(Grafik 23). Auf der Festplatte 9a werden anschließend die Röntgenbilddatensätze gespeichert.

In einem zweiten Betriebsmodus, der in der Figur 3 veranschaulicht ist und im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels durch eine entsprechende Stellung des Schalters 10a und durch Drücken der Taste 10b eingestellt wird, wird die Röntgendiagnostikeinrichtung derart betrieben, dass die Röntgenstrahlenquelle 1 32 Röntgenstrahlenbündel 3 mit 7ms Dauer pro Sekunde aussendet (Grafik 31), so dass 32 Röntgenbilddatensätze mit 12 Bit Quantisierung und 1024 X 1024 Bildpunkten an die Bildverarbeitungseinrichtung 7 übermittelt werden. Jeder der Röntgenbilddatensätze wird umgehend an die Signalverarbeitungseinrichtung 9b übermittelt (Grafik 32). Die Signalverarbeitungseinrichtung 9b stellt daraufhin aus jedem ankommenden Röntgenbilddatensatz einen weiteren Bilddatensatz her, indem sie den entsprechenden ankommenden Röntgenbilddatensatz nach im Allgemeinen bekannten Verfahren derart datenreduziert, dass der entstehende Bilddatensatz eine niedrigere Quantisierung und räumliche Auflösung aufweist. Im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels weisen die datenreduzierten Bilddatensätze eine räumliche Auflösung von 512 X 512 Bildpunkten und eine Quantisierung von 8 Bit auf. Nach der Herstellung eines datenreduzierten Bilddatensatzes übermittelt die Signalverarbeitungseinrichtung 9b den datenreduzierten Bilddatensatz an die Festplatte 9a, in der die datenreduzierten Bilddatensätze gespeichert werden (Grafik 33).

In einem dritten Betriebsmodus, der in der Figur 4 veranschaulicht ist und im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels durch eine entsprechende Stellung des Schalters 10a und durch Drücken der Taste 10c eingestellt wird, wird die Röntgendiagnostikeinrichtung wieder derart betrieben, dass die Röntgenstrahlenquelle 1 32 Röntgenstrahlenbündel 3 mit 7ms Dauer pro Sekunde aussendet (Grafik 41), so dass 32 Röntgenbilddatensätze mit 12 Bit Quantisierung und 1024 X 1024 Bildpunkten an die Bildverarbeitungseinrichtung 7 übermittelt

werden. Jeder der Röntgenbilddatensätze wird umgehend an die Signalverarbeitungseinrichtung 9b übermittelt (Grafik 42). Diese addiert numerisch jeweils die Werte der einzelnen Bildpunkte von im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels

5 acht zeitlich aufeinanderfolgenden Röntgenbilddatensätzen 42.1 bis 42.8 auf, woraus ein neuer Bilddatensatz 43.1 entsteht. Der durch die Integration der Röntgenbilddatensätze 42.1 bis 42.8 entstehende Bilddatensatz 43.1 umfasst ebenfalls 1024 X 1024 Bildpunkte mit 12 Bit Quantisierung und

10 wird zur Speicherung an die Festplatte 9a weiter geleitet (Grafik (43)). Anschließend integriert die Signalverarbeitungseinrichtung 9b für einen weiteren Bilddatensatz 43.2 die Bildpunkte weiterer acht zeitlich aufeinanderfolgender Röntgenbilddatensätze 42.9 bis 42.16 auf und übermittelt den weiteren Bilddatensatz 43.2 zur Speicherung an die Festplatte

15 9a. Durch die Integration der Röntgenbilddatensätze 42.1 bis 42.8 bzw. 42.9 bis 42.16 erhöht sich außerdem die Signal-Rauschabstände der Bilddatensätze 43.1 und 43.2 im Vergleich zu den Signal-Rauschabständen der Röntgenbilddatensätze 42.1

20 bis 42.8 bzw. 42.9 bis 42.16. Deshalb kann eine geringere Röntgenstrahlendosis appliziert werden als im ersten und zweiten Betriebsmodus.

In einem vierten Betriebsmodus, der in der Figur 5 veranschaulicht ist und im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels durch eine entsprechende Stellung des Schalters 10a

25 und durch Drücken der Taste 10d eingestellt wird, wird die Röntgendiagnostikeinrichtung wieder derart betrieben, dass die Röntgenstrahlenquelle 1 32 Röntgenstrahlenbündel 3 mit

30 7ms Dauer pro Sekunde aussendet (Grafik 51), so dass 32 Röntgenbilddatensätze mit 12 Bit Quantisierung und 1024 X 1024 Bildpunkten an die Bildverarbeitungseinrichtung 7 übermittelt werden. Jeder der Röntgenbilddatensätze wird umgehend an die Signalverarbeitungseinrichtung 9b übermittelt (Grafik 52).

35 Diese addiert numerisch jeweils die Werte der einzelnen Bildpunkte von im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels vier zeitlich aufeinanderfolgenden Röntgenbilddatensätzen

- 52.1 bis 52.4 auf und datenreduziert den daraus entstehenden Bilddatensatz 53.1 auf eine Auflösung von 1024 X 512 Bildpunkten mit einer Quantisierung von 12 Bit. Der durch die Integration und anschließende Datenreduzierung der Röntgenbilddatensätze 52.1 bis 52.4 entstehende Bilddatensatz 53.1 wird anschließend zur Speicherung an die Festplatte 9a weiter geleitet (Grafik (43)). Anschließend integriert die Signalverarbeitungseinrichtung 9b für einen weiteren Bilddatensatz 53.2 die Bildpunkte weiterer vier zeitlich aufeinanderfolgender Röntgenbilddatensätze 52.5 bis 52.8 auf, reduziert die räumliche Auflösung auf 1024 X 512 Bildpunkte und übermittelt den weiteren Bilddatensatz 53.2 zur Speicherung an die Festplatte 9a.
- 15 Die Bilddatensätze 43.1, 43.2, 53.1 und 53.2 können auch mittels anderer Verfahren aus den Röntgenbilddatensätzen 42.1 bis 42.8, 42.9 bis 42.16, 52.1 bis 52.4 bzw. 52.5 bis 52.8 hergestellt werden. Insbesondere eine gleitend gewichtete Mittelwertbildung ist möglich. Die Bildfrequenzen und die Röntgenpulsdauer von 7ms sind, wie das gesamte Ausführungsbeispiel, nur exemplarisch.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Speichern von Röntgenbilddaten, aufweisend folgende Verfahrensschritte:

5

- Herstellen einer Serie von Röntgenbilddatensätzen (42.1-42.8-42.16, 52.1-52.8) von einem Untersuchungsobjekt (4) während einer gepulsten Durchleuchtung,

10

- Herstellen eines ersten Bilddatensatzes (43.1, 53.1) aufgrund einer Mittelwertbildung mehrerer zeitlich aufeinanderfolgender Röntgenbilddatensätze (42.1-42.8, 52.1-52.4),

- Speichern des ersten Bilddatensatzes (43.1, 53.1),

15

- Herstellen eines zweiten Bilddatensatzes (43.2, 53.2) aufgrund einer Mittelwertbildung weiterer zeitlich aufeinanderfolgender Röntgenbilddatensätze (42.9-42.16, 52.5-52.8), die den dem ersten Bilddatensatz (43.1, 53.1) zugeordneten Röntgenbilddatensätzen (42.1-42.8, 52.1-52.4) unmittelbar zeitlich folgen, und

20

- Speichern des zweiten Bilddatensatzes (43.2, 53.2).

(25

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Mittelwertbildung eine gleitend gewichtete Mittelwertbildung ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem der Bilddatensatz mit einer Festplatte (9a) gespeichert wird.

30

4. Röntgendiagnostikeinrichtung zur Durchführung einer gepulsten Durchleuchtung,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Röntgendiagnostikeinrichtung Wahlmittel (10, 10a-10d)

35

aufweist, mit denen vor der Durchleuchtung ein Verfahren zum Speichern von Röntgenbilddaten aus einer Menge von Verfahren zum Speichern von Röntgenbilddaten auswählbar ist.

5. Röntgendiagnostikeinrichtung nach Anspruch 4, bei der eines der Verfahren zum Speichern von Röntgenbilddaten gemäß
- 5 dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3 abläuft.

Zusammenfassung

Verfahren zum Speichern von Röntgenbilddaten und Röntgendiagnostikeinrichtung

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Speichern von Röntgenbilddaten. Während einer gepulsten Durchleuchtung werden Bilddatensätze (43.1, 53.1) mittels einer Mittelwertbildung von mehreren zeitlich aufeinanderfolgenden Röntgenbilddatensätzen (42.1-42.8, 52.1-52.4) hergestellt und gespeichert. Die Erfindung betrifft ferner eine Röntgendiagnostikeinrichtung zur Durchführung einer gepulsten Durchleuchtung, die Wahlmittel (10, 10a-10d) aufweist, mit denen vor der Durchleuchtung ein Verfahren zum Speichern von Röntgenbilddaten aus einer Menge von Verfahren zum Speichern von Röntgenbilddaten auswählbar ist.

10

15

Fig. 1

FIG 1

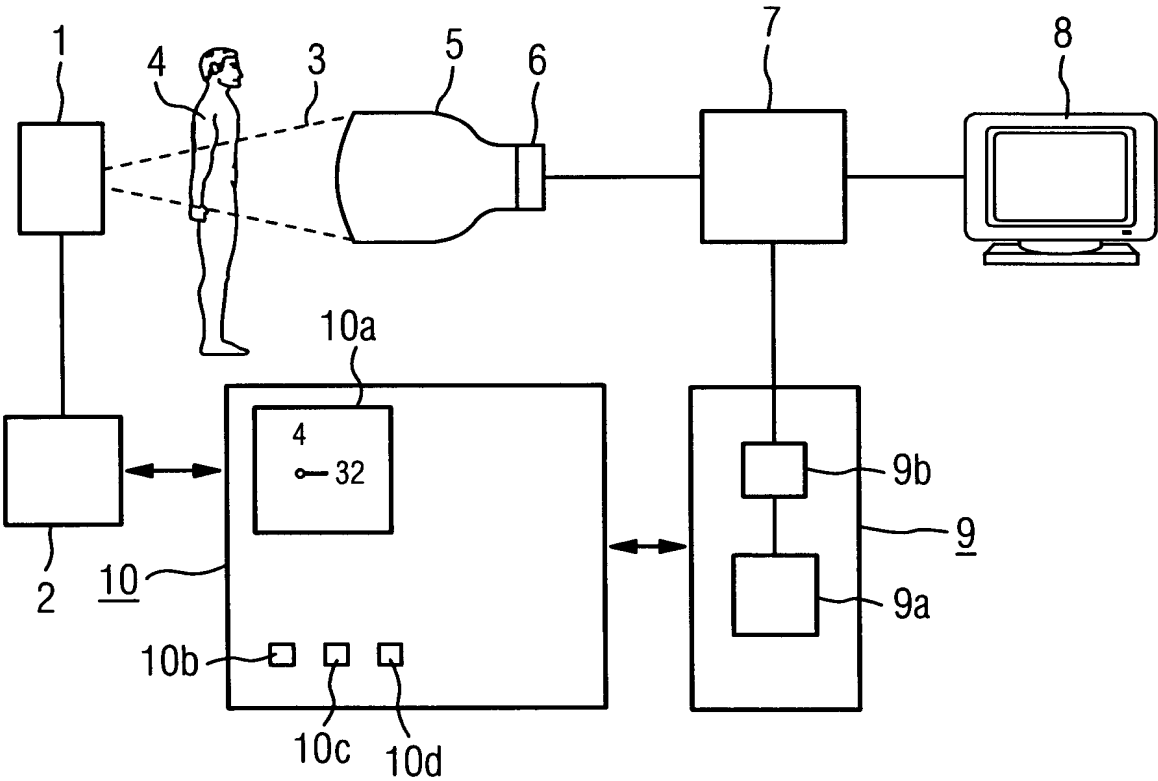


FIG 2

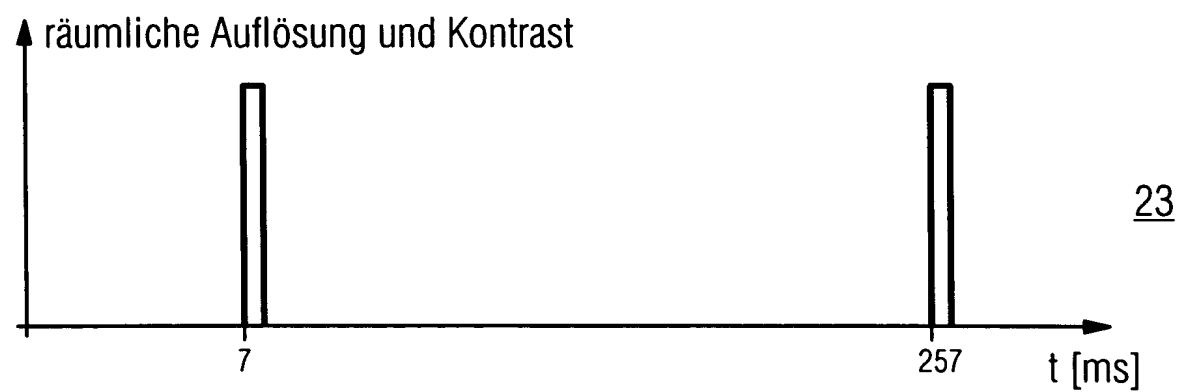
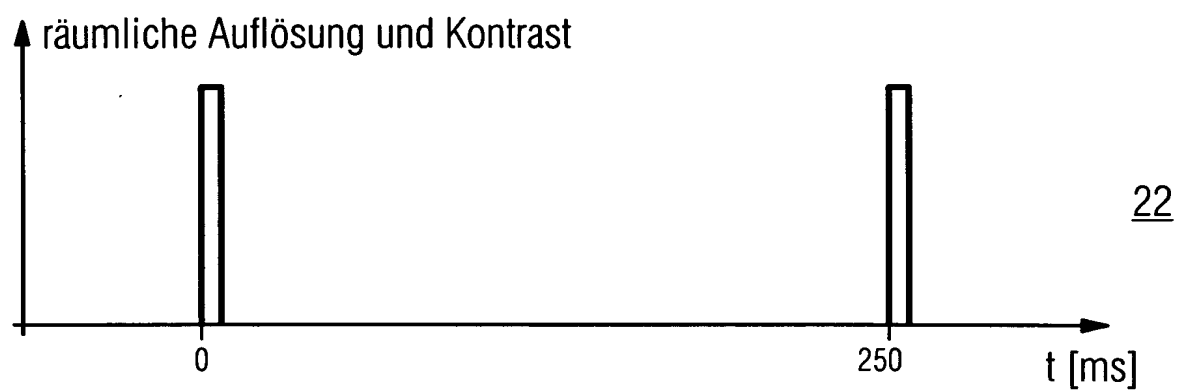
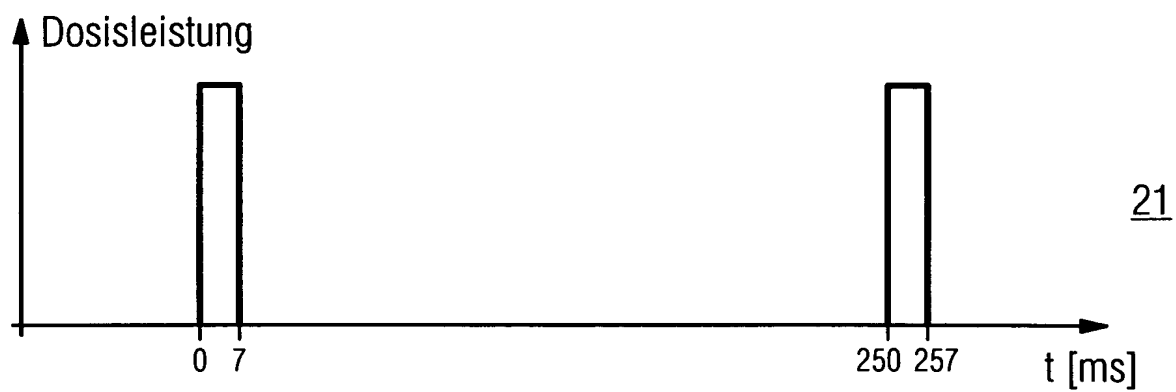
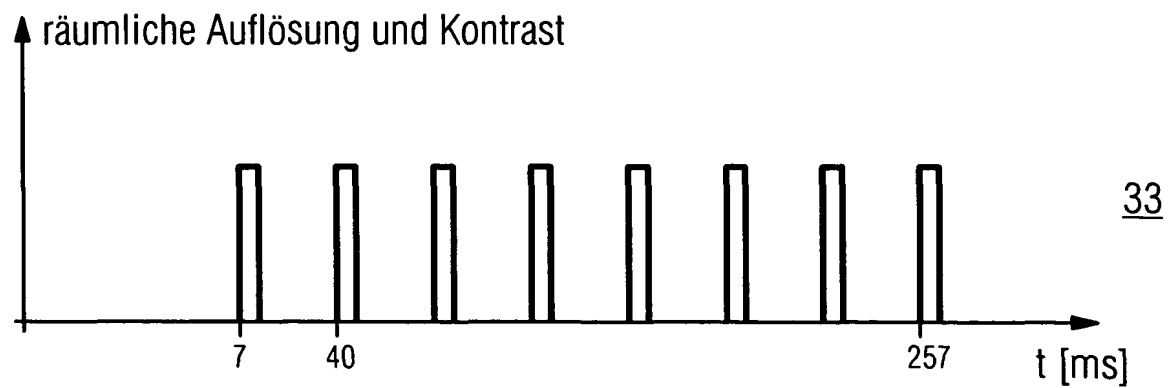
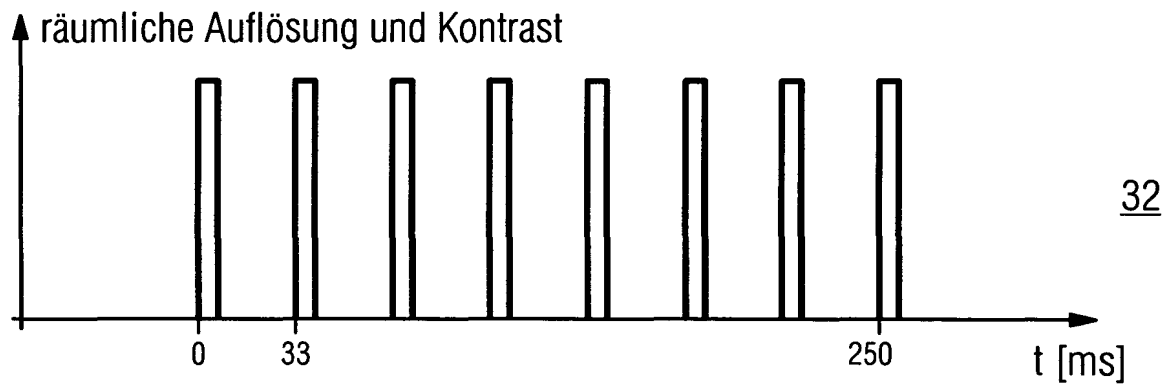
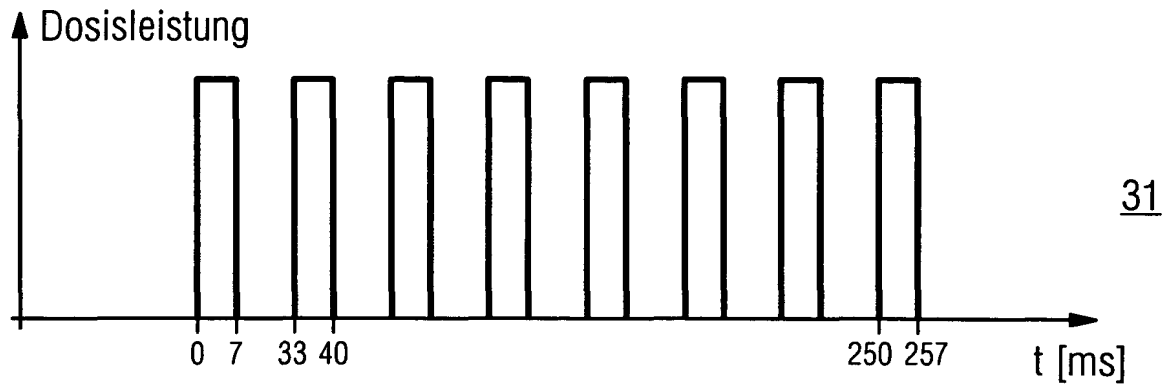


FIG 3



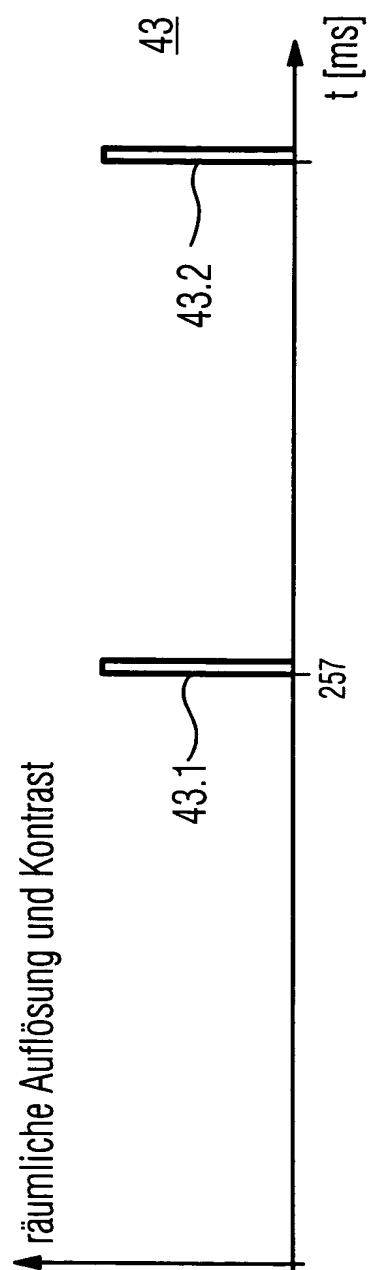
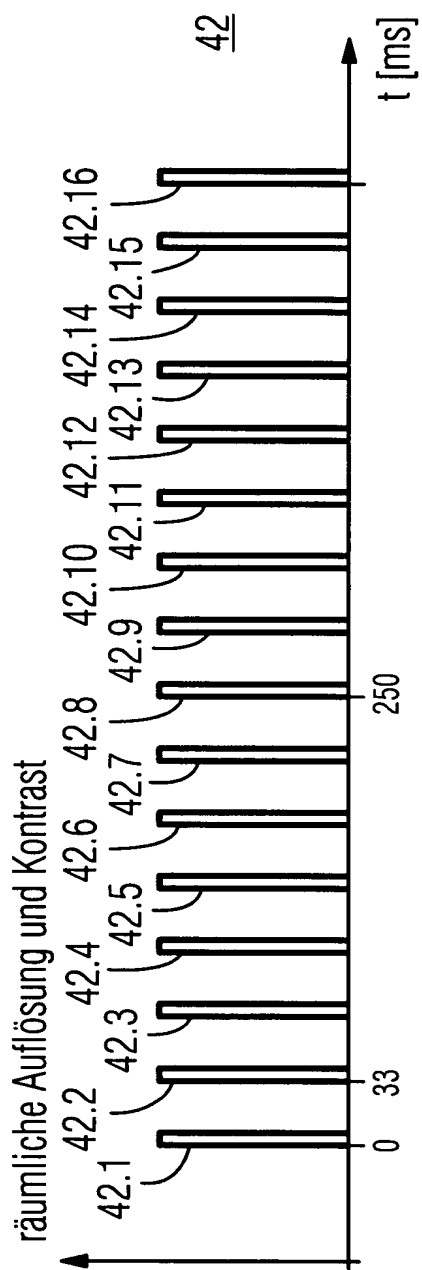
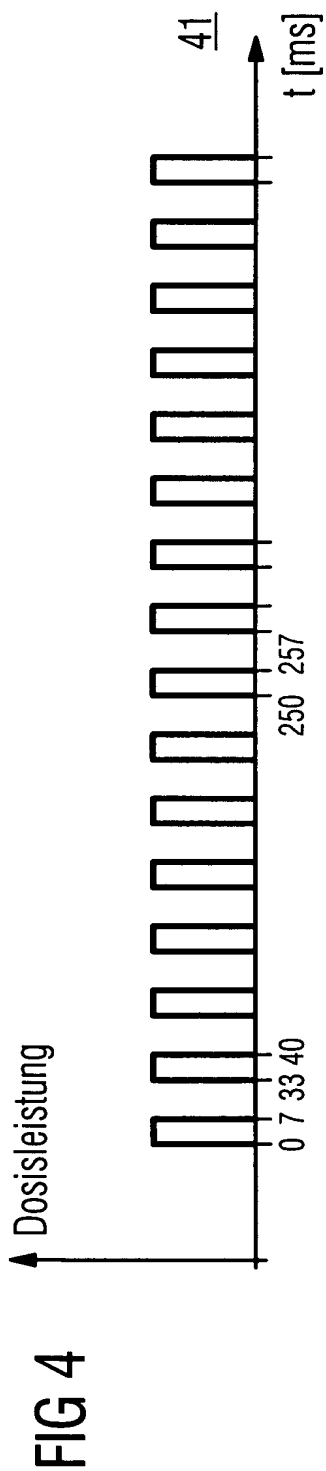


FIG 5

